

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

# **Administrativní budova v pasivním standardu**

## **Office Building in the Low-energy Standard**

Student:

Bc. Lenka Mikušková

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lenka Mikušková**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb  
Specializace: 02 Stavební fyzika budov  
Téma: **Administrativní budova v pasivním standardu**  
**Office Building in the Low-energy Standard**

Zásady pro vypracování:

V rámci diplomové práce vypracujete:

Stavebně technické řešení novostavby - pro dokumentaci pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Situace stavby
4. Stavební část
  - Technická zpráva
  - Výkresová část
  - půdorysy jednotlivých podlaží a střechy
  - řezy
  - pohledy
  - vybrané detaily
5. Stavební tepelná technika
  - Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu
  - Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy, průkaz energetické náročnosti budovy.
6. Technika prostředí staveb
  - Návrh teplovodního vytápění s nuceným větráním. Návrh zemního výměníku tepla pro přehřev venkovního vzduchu.
7. Vnitřní prostředí budov
  - Návrh a posouzení denního osvětlení vybraných vnitřních prostorů (kanceláří).
  - Posouzení syndromu nemocných budov.
8. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm.

Rozsah práce: dle směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Seznam technických norem a doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha . 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.

ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov - Část 1 : Základní požadavky. 2007.

SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno :

Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.

CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

## **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2015

.....

podpis studenta

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, které je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30. 11. 2015

.....

podpis studenta

## ANOTACE

MIKUŠKOVÁ, Lenka, Bc. *Administrativní budova v pasivním standardu*. Ostrava, 2015. Diplomová práce. VŠB-TUO, Fakulta stavební. 64 stran.

Předmětem této práce je zpracování projektové dokumentace pro výstavbu novostavby administrativní budovy v pasivním standardu a návrh rozvodů vzduchotechniky pro nucené větrání a teplovzdušné vytápění. Teoretická část se zabývá syndromem nemocných budov a důležitostmi kvalitního návrhu budov vzhledem ke komfortu budoucích uživatelů.

Projektová dokumentace je vypracována ve stupni pro provádění stavby dle platných legislativních a normativních předpisů. Její součástí je textová část, výkresová část a přílohy.

**Klíčová slova:** administrativní budova, pasivní standard, teplovzdušné vytápění, syndrom nemocných budov

## ANNOTATION

MIKUŠKOVÁ, Lenka, Bc. *Office Building in the Low-energy Standard*. Ostrava, 2015. Diploma thesis. VŠB-TUO, Faculty of Civil Engineering. 64 pages.

The subject of this thesis is creating a project documentation of office building in passive standard and design of air distribution for forced air heating and ventilation. The theoretical part deals with Sick Building Syndrome and the importance of quality building design due to the comfort of future users.

The project documentation is worked out in project execution stage according to valid legislative and normative regulations. It includes a text part, a drawing part and attachments.

**Keywords:** office building, passive standard, air heating, Sick Building Syndrome

# OBSAH

<b>SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ .....</b>	<b>5</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>1. KVALITA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV .....</b>	<b>9</b>
1.1. Úvod .....	9
1.2. Vnitřní prostředí budovy na pracovišti .....	9
1.3. Syndrom nemocných budov .....	10
1.3.1. Příčiny .....	11
1.3.2. Příznaky .....	12
1.3.3. Následky .....	12
1.3.4. Řešení a prevence .....	12
1.4. Zabezpečení kvalitního vnitřního mikroklimatu .....	13
1.5. Posouzení denního osvětlení .....	13
<b>A PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....</b>	<b>15</b>
8.1 Identifikační údaje.....	15
A.1.1 Údaje o stavbě .....	15
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	15
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	15
8.2 Seznam vstupních podkladů .....	15
8.3 Údaje o území.....	16
8.4 Údaje o stavbě .....	17
8.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	19
<b>B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>20</b>
8.1 Popis území stavby.....	20
8.2 Celkový popis stavby .....	22
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	22
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	22
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	22
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby .....	23

B.2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	23
B.2.6	Základní charakteristika objektů.....	23
B.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	25
B.2.8	Požárně bezpečnostní řešení .....	25
B.2.9	Zásady hospodaření s energiemi .....	25
B.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	26
B.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	27
<b>8.3</b>	<b>Připojení na technickou infrastrukturu .....</b>	<b>28</b>
<b>8.4</b>	<b>Dopravní řešení.....</b>	<b>29</b>
<b>8.5</b>	<b>Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....</b>	<b>30</b>
<b>8.6</b>	<b>Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....</b>	<b>30</b>
<b>8.7</b>	<b>Ochrana obyvatelstva.....</b>	<b>31</b>
<b>8.8</b>	<b>Zásady organizace výstavby .....</b>	<b>31</b>
<b>C</b>	<b>SITUAČNÍ VÝKRESY .....</b>	<b>35</b>
<b>8.1</b>	<b>Situační výkres širších vztahů .....</b>	<b>35</b>
<b>8.2</b>	<b>Celkový situační výkres.....</b>	<b>35</b>
<b>8.3</b>	<b>Koordinační situační výkres .....</b>	<b>35</b>
<b>D</b>	<b>DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>36</b>
<b>8.1</b>	<b>Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....</b>	<b>36</b>
D.1.1	Architektonicko-stavební řešení .....	36
D.1.2	Stavebně konstrukční řešení.....	37
D.1.3	Požárně bezpečnostní řešení .....	44
D.1.4	Technika prostředí staveb .....	45
D.1.4.1	ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE .....	45
D.1.4.2	VYTÁPĚNÍ.....	45
D.1.4.3	ELEKTROINSTALACE .....	45
D.1.4.4	VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ.....	45
<b>8.2</b>	<b>Dokumentace technických a technologických zařízení .....</b>	<b>46</b>
<b>E</b>	<b>DOKLADOVÁ ČÁST.....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY .....</b>	<b>48</b>
<b>8.1</b>	<b>Identifikační údaje.....</b>	<b>48</b>



8.2	Úvod .....	48
8.3	Výchozí podklady .....	48
8.4	Klimatické údaje.....	49
8.5	Požadované parametry vnitřního prostředí.....	49
8.6	Popis vzduchotechnického systému .....	50
8.7	Materiál a uložení potrubí .....	51
8.8	Umístění nasávání a výfuku vzduchu .....	52
8.9	Hlukové parametry.....	52
8.10	Údaje o škodlivinách .....	53
8.11	Stavební připravenost .....	53
8.12	Požadavky zařízení na dodávky energií .....	54
8.13	Měření a regulace .....	54
8.14	Požární ochrana.....	54
8.15	Montáž .....	54
8.16	Uvádění do provozu.....	55
9.	ZÁVĚR.....	56
10.	POUŽITÉ ZDROJE A LITERATURA .....	57
11.	SEZNAMY .....	61
11.1.	Seznam použitých tabulek.....	61
11.2.	Seznam použitých obrázků .....	62
11.3.	Seznam použitých vzorců .....	62
11.4.	Seznam příloh.....	63
11.5.	Seznam výkresové dokumentace .....	64
11.5.1.	Výkresová dokumentace stavební části .....	64
11.5.2.	Výkresová dokumentace vzduchotechniky.....	64

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

<b>BOZP</b>	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
<b>Bpv</b>	výškový systém Balt po vyrovnaní
<b>CO<sub>2</sub></b>	oxid uhličitý
<b>CZT</b>	centrální zásobování teplem
<b>ČSN</b>	česká státní norma
<b>DN</b>	jmenovitá světlost
<b>DPH</b>	daň z přidané hodnoty
<b>EN</b>	evropská norma
<b>EPS</b>	expandovaný polystyren
<b>ERÚ</b>	energetický regulační úřad
<b>fy</b>	firma
<b>HDPE</b>	vysokohustotní polyethylen
<b>k.ú.</b>	katastrální území
<b>m n. m.</b>	metrů nad mořem
<b>NN</b>	nízké napětí
<b>NP</b>	nadzemní podlaží
<b>parc.č.</b>	parcelní číslo
<b>PP</b>	polypropylen
<b>PVC</b>	polyvinylchlorid
<b>TZB</b>	technická zařízení budov
<b>VZT</b>	vzduchotechnika, vzduchotechnický/á/é
<b>ZPF</b>	zemědělský půdní fond
<b>ZVT</b>	zemní výměník tepla
<b>ŽB</b>	železobeton

<b>A</b>	šířka čtyřhranného potrubí	[mm]
<b>B</b>	výška čtyřhranného potrubí	[mm]
<b>D</b>	činitel denní osvětlenosti	[-]
<b>D<sub>min</sub></b>	minimální činitel denní osvětlenosti	[-]

$H_1$	podchodná výška schodiště	[mm]
$H_2$	průchodná výška schodiště	[mm]
$L$	délka potrubí	[m]
$L$	tepelná propustnost	[W/m·K]
$L_g$	tepelná propustnost podlahou včetně přilehlé zeminy	[W/m·K]
$Q_{ztr}$	tepelná ztráta objektu	[W]
$R$	délková tlaková ztráta třením	[kPa/m]
$R$	rovnoměrnost denního osvětlení	[-]
$R_w$	vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost	[dB]
$S$	průřez potrubí	[m <sup>2</sup> ]
$V$	objemový průtok	[m <sup>3</sup> /h], [m <sup>3</sup> /s]
$U$	součinitel prostupu tepla	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
$U_{em}$	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
$U_g$	součinitel prostupu tepla zasklením	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
$U_w$	součinitel prostupu tepla okna	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
$b$	šířka schodišťového stupně	[mm]
$d_{sk}$	skutečný průměr potrubí	[m]
$d$	návrhový průměr potrubí	[m]
$f_{rsi}$	teplotní faktor vnitřního povrchu	[-]
$f_{rsi,cr}$	kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	[-]
$h$	výška schodišťového stupně	[mm]
$n_s$	počet schodišťových stupňů	[-]
$t_e$	teplota nasávaného vzduchu	[°C]
$t_i$	teplota vnitřního vzduchu	[°C]
$t_p$	teplota přiváděného vzduchu	[°C]
$w_{sk}$	skutečná průtočná rychlost	[m/s]
$w$	návrhová průtočná rychlost	[m/s]
$\Delta p_x$	tlaková ztráta vlivem místních odporů	[kPa]
$\Delta t$	rozdíl teplot	[K]

$\alpha$	sklon schodišťového ramene	[°]
$\eta$	účinnost	[-]
$\lambda$	součinitel tepelné vodivosti	[W/m·K]
$\mu$	faktor difúzního odporu	[-]
$\xi$	součinitel místního odporu	[-]
$\Psi$	lineární činitel prostupu tepla	[-]
$\Psi_N$	požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla	[-]
$\Psi_{rec}$	doporučená hodnota lineárního činitele prostupu tepla	[-]
$\Psi_{pas}$	hodnota lineárního činitele prostupu tepla pro pasivní výstavbu	[-]

# ÚVOD

Tato diplomová práce řeší projektovou dokumentaci jednoduché administrativní budovy v pasivním standardu ve stupni pro provádění stavby, dále obsahuje nezbytné tepelně technické výpočty a návrh teplovzdušného vytápění s rekuperací tepla z odpadního vzduchu.

V diplomové práci se také v teoretické části zabývám syndromem nemocných budov – příčinami vzniku, celospolečenskými dopady a prevencí.

Budova má tři nadzemní podlaží a plochou střechu. Půdorys budovy je obdélníkový a je řešen jako podélný dvojtrakt. Celý objekt je materiálově tvořen skořepinovými betonovými tvárnicemi a stropními vložkami a nosníky ze zdicího systému BEST UNIKA.

Jelikož bude v objektu zaměstnáváno cca 34 osob, tak z požadavků normy ČSN 73 5305 [15] vyplývá povinnost řešit takovou budovu jako umožňující zaměstnávání osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

# **1. KVALITA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV**

## **1.1. Úvod**

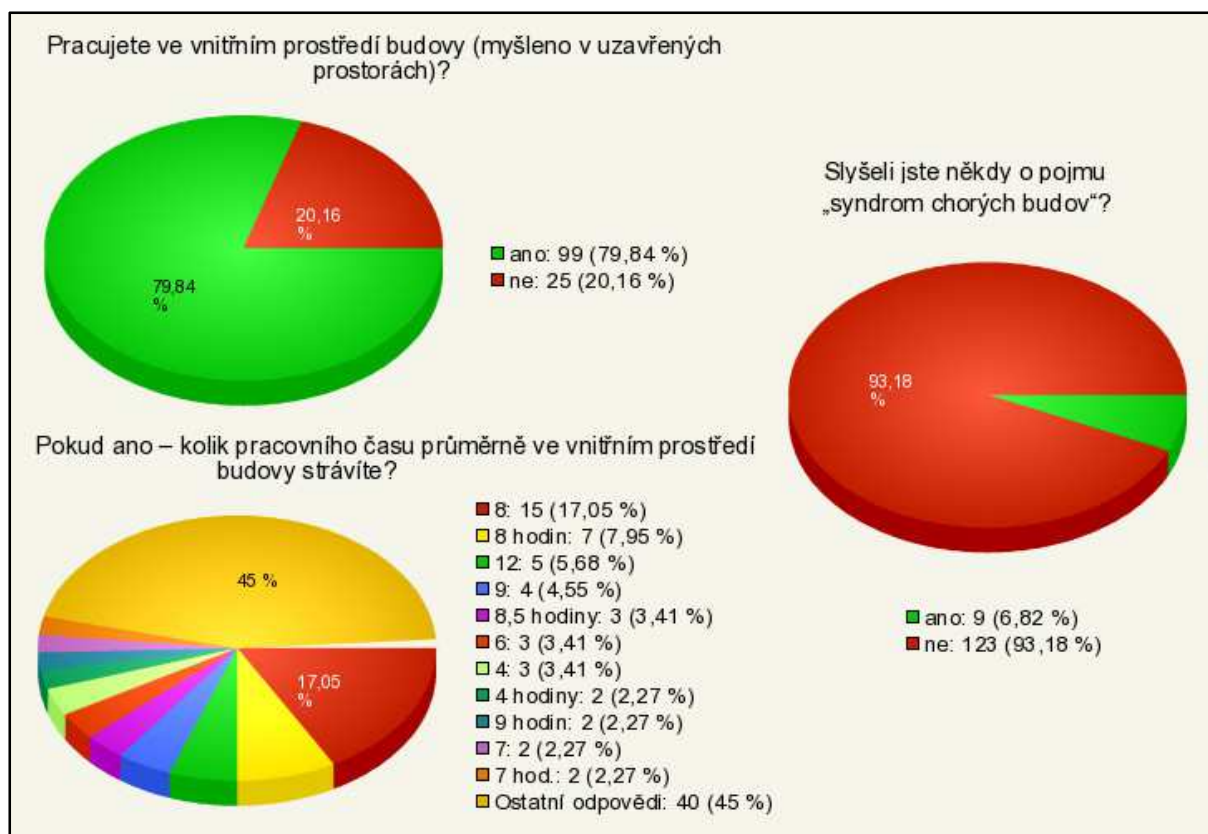
Pasivní domy, nulové domy, plusové domy, udržitelný rozvoj, chytré budovy..., to vše jsou témata, která se skloňují ve všech médiích. Přitom neméně důležitou součástí lidského života, která jej může i ohrozit na zdraví, je kvalita vnitřního prostředí, kde je současná civilizace nucena trávit většinu svého času. Ať už se jedná o budovu, kde bydlíme, školu či školku, kam vodíme naše ratolesti nebo pracoviště, pokud nejsme odkázáni na práci v terénu. A právě kvalitou vnitřního prostředí na pracovišti bych se ve své diplomové práci, zaměřené na projekt administrativní budovy, ráda zabývala.

## **1.2. Vnitřní prostředí budovy na pracovišti**

Návrh, schvalování a výstavba budov si vyžádá hodně času a financí. Zamýšlel se však někdo z nás nad tím, že samotné užívání budovy tvoří ještě mnohonásobně delší časový úsek? Je běžnou praxí, že se v projektech dodrží stanovené hodnoty a limity pouze na normativní požadované úrovni bez snahy řešit kvalitu vnitřního mikroklimatu nadstandardně.

Obzvláště pokud sdílíme kancelář či jinou místnost určenou k práci s více lidmi, tak ovlivnit výslednou kvalitu prostředí není pro samotného uživatele tak lehké. Jak můžeme více větrat (kvůli snížení rizika růstu plísní či množství CO<sub>2</sub> ve vydýchaném vzduchu, kvůli přísunu kyslíku potřebného ke koncentraci, ...), když nás ihned ostatní zimomřiví pracovní kolegové okřiknou? Nebo si vedení společnosti potrpí na úspory energie a důsledně pokárá každé „nadbytečné“ vyvětrání?

Níže jsou na grafech znázorněny výsledky výzkumu o 132 respondentech, který byl zaměřen na ovzduší uvnitř budov:



Obr. 1 – Výsledky výzkumu kvality vnitřního prostředí [36]

Z těchto grafů jasně vyplývá, že lidé opravdu tráví někdy až polovinu času dne na pracovišti a většina z nich ani netuší, co pojem „syndrom nemocných budov“ znamená a jakou pro ně může být hrozbou v takových prostorech setrávat.

### 1.3. Syndrom nemocných budov

#### Definice

Syndrom nemocných budov je definován jako kombinace onemocnění spojených s jednotlivými místy na pracovišti nebo v bydlišti, přičemž symptomy po opuštění tohoto prostoru nebo budovy relativně rychle mizí.

Syndrom nemocných budov nejčastěji vzniká nahromaděním potencionálně nebezpečných plynů (oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, oxid uhelnatý CO, ozón O<sub>3</sub> z laserových tiskáren) ve spojení s nedostatkem kyslíku způsobeným špatným větráním místnosti.

Dalším silným zdrojem jsou chemikálie uvolňující se z vybavení jednotlivých prostor (nábytek, koberce, nátěry, elektronika, ...). Ne nadarmo se říká, že dnešní svět je „doba jedová“. Není obvyklé, aby byl kancelářský nábytek vyroben z masivu, většinou bude z levné dřevotřísky plněné formaldehydem a dalšími dráždivými těkavými látkami.

V prostorech s vysokou vzdušnou vlhkostí, způsobenou nedostatečným větráním a velkým počtem osob v malém prostoru nebo tam, kde je vysoké množství zabudované vlhkosti vznikající při mokřích procesech během výstavby, jsou vytvářeny ideální podmínky pro růst plísní, jejichž rozmnožovací výtrusy, spóry, se šíří vzduchem a usazují se v dýchacích cestách a mohou způsobovat u citlivých osob alergické až astmatické záchvaty.

Také elektromagnetický smog může být příčinou diskomfortu na pracovišti. Hlavně tzv. „open-space“ kanceláře obsahují desítky počítačů, tiskáren, prodlužovacích kabelů a pokrytí Wi-Fi sítí je už výsadou snad všech kanceláří.

### **1.3.1. Příčiny**

Hlavní příčinou vzniku syndromu nemocných budov je tedy nevyhovující kvalita vnitřního prostředí.

Mezi nejčastější důvody vzniku se řadí:

- špatný návrh, popř. regulace systémů TZB (vytápění, vzduchotechnika)
- žádné nebo nedostatečné větrání
- mikrobiální kontaminace, nízká údržba vzduchotechnického systému
- špatná akustická pohoda prostředí (hluk, infrazvuk)
- elektromagnetický smog
- plísně
- toxické látky uvolňující se z vybavení (nábytku, textilií, stavebních hmot)
- nevyhovující denní osvětlení

Pokud se nad tímto výčtem příčin vzniku alespoň trochu zamyslíme, tak si uvědomíme, že tohle vše na svědomí člověk. Ať už se jedná o projektanta, který navrhuje systémy TZB či materiálové řešení stavby, správce budovy, který by měl v pravidelných intervalech zařizovat řádnou údržbu vzduchovodů a filtrů, tak i zaměstnavatel, který v malé místnosti zaměstnává



velké množství lidí (kdy je omezeno správné proudění vzduchu a dostatek kyslíku), tak i samotný uživatel (zaměstnanec).

### **1.3.2. Příznaky**

Onemocnění syndromem nemocných budov se většinou dříve či později projeví některým z následujících příznaků:

- podráždění očí, nosu a krku
- kožní onemocnění (suchá pokožka, svědění, ekzémy)
- únava, nízká koncentrace
- bolesti hlavy, migrény, závratě
- přecitlivělé reakce
- nechut' k práci, deprese

### **1.3.3. Následky**

Mezi možné následky syndromu nemocných budov řadíme:

- nespecifické zdravotní problémy (únava, bolesti hlavy, deprese, ...)
- nižší produktivita práce
- vysoká fluktuace zaměstnanců a s tím spojené zvýšené nákladů zaměstnavatele (výplata nemocenských dávek, ...)

### **1.3.4. Řešení a prevence**

Naštěstí při dodržení určitých zásad můžeme hlavně při návrhu novostaveb eliminovat na co nejmenší míru riziko toho, že by uživatelé při budoucím užívání stavby trpěli tímto syndromem.

Prevence syndromu nemocných budov:

- odstranění zdrojů znečišťujících látek (nábytek, podlahovina, textilie, plísňe)
- zvýšení intenzity výměny vzduchu (správné větrání – intenzivní a krátké, ale časté)
- časté kontroly vzduchotechniky a klimatizačních systémů
- regulace systémů TZB

- minimalizace množství nábytku (méně usazeného prachu a uvolňujících se těkavých látek)
- pravidelná kontrola míst s vyskytující se plísní a důsledné odstranění fungicidními přípravky
- řádný návrh otopného systému (např. infračervené uhlíkové elektrické topné fólie rovnoměrně prohřívají veškeré konstrukce a vytahují tak dlouhodobě vlhkost ze stěn dovnitř místností, odkud může být vyvětrána)
- doplnění prostor o rostliny, které mají schopnost vázat škodlivé látky (např. zelenec, lopatkovec, ...) – mají silnou schopnost vázat benzen, toluen, formaldehyd, ...
- zřízení odpočinkové zóny pro zaměstnance (eliminace elektrosmogu, čerstvý vzduch, zeleň, odhlučnění)

Ideálním řešením je tedy instalace řízeného větrání (u pasivních a nulových domů nutnost), doplněné např. regulací množství přiváděného vzduchu dle koncentrace CO<sub>2</sub>.

#### **1.4. Zabezpečení kvalitního vnitřního mikroklimatu**

U této novostavby byla snaha eliminovat v budoucnu onemocnění jejich uživatelů syndromem nemocných budov následovně:

- řízené nucené větrání (nutno pečlivě dodržovat údržbu filtrů a vzduchovodů)
- nášlapná vrstva podlahy z corklinolea – antistatické a antibakteriální vlastnosti
- nezávadné složení hlavního zdíciho materiálu ryze na přírodní bázi
- vždy vyhovující denní osvětlení ve všech kancelářích (pouze denní osvětlení má biostimulační účinek na člověka, sdruženého osvětlení se pokud možno vyvarovat)
- dodržení minimálních ploch na jednoho pracovníka v každé kanceláři
- důsledné řešení tepelných mostů k vyloučení povrchové kondenzace a následného růstu plísní
- zemní výměník tepla je proveden z plastových trub, které mají vnitřní antimikrobiální úpravu – přiváděný vzduch je zbaven potenciálních mikroorganismů

#### **1.5. Posouzení denního osvětlení**

Ve vybraných místnostech - kancelářích (místnosti č. 105, 106, 214, 215, 315) bylo provedeno posouzení denního osvětlení dle ČSN 73 0580-1 [14] pomocí simulačního softwaru Wdls 4.1. viz. *Příloha č. 8: Posouzení denního osvětlení v kancelářích.*

# **A PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

## **8.1 Identifikační údaje**

### **A.1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby: Administrativní budova Znojmo

Místo stavby: ul. Brněnská, 669 02 Znojmo  
parcela číslo 5881  
k. ú. Znojmo-město (793418)

### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

Jméno: DEVELOPO ARCH spol. s r.o.

Adresa: Pražská 13, 669 02 Znojmo

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

Jméno: Bc. Lenka Mikušková

Adresa: Havlíčkovo náměstí 739/14, 708 00 Ostrava - Poruba

## **8.2 Seznam vstupních podkladů**

Projekt pro provádění stavby je zpracován dle vydaného stavebního povolení, které nabylo právní moci. Stavební povolení bylo vydáno odborem výstavby Městského úřadu Znojmo, na základě stavebního řízení realizovaného dle zákona č. 183/2006 Sb [1].

Vstupní podklady pro vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby:

- vydané stavební povolení
- projekt pro stavební povolení
- prohlídka pozemku
- výškopisné a polohopisné zaměření (odborná firma)

- vytyčení inženýrských sítí
- požadavky investora

Doložení těchto podkladů není obsahem požadovaného rozsahu.

### **8.3 Údaje o území**

#### **Rozsah řešeného území:**

Sousední parcely pozemku tvoří pozemní komunikace a pozemky s ornou půdou. Severně od pozemku se nachází polní cesta a za ní individuální bytová zástavba.

#### **Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů:**

Území nepodléhá zvláštní ochraně.

#### **Údaje o odtokových poměrech:**

Není předmětem diplomové práce.

#### **Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací:**

Není předmětem diplomové práce.

#### **Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou:**

Není předmětem diplomové práce.

#### **Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území:**

Není předmětem diplomové práce.

### **Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů:**

Veškeré požadavky dotčených orgánů na provedení této stavby byly zapracovány do projektové dokumentace a budou dodrženy při realizaci stavby.

### **Seznam výjimek a úlevových řešení**

Není předmětem diplomové práce.

### **Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Není předmětem diplomové práce.

### **Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby**

p. č. 5881 – vlastní investor, k. ú. Znojmo-město, DEVELOPO ARCH s.r.o.

p. č. 150/1 – pozemní komunikace, k. ú. Znojmo-město, Ředitelství silnic a dálnic ČR

p. č. 5881/3 – orná půda, k. ú. Znojmo-město, Jan Kružík

p. č. 867/6 – orná půda, k. ú. Znojmo-město, Jaroslava Boubelíková, Marta Pejzlová

p. č. 923/1 – ostatní plocha, k. ú. Znojmo-město

## **8.4 Údaje o stavbě**

Druh stavby: novostavba

Účel užívání stavby: kancelářská budova

Doba trvání stavby: trvalá stavba

### **Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů:**

Stavba nepodléhá ochraně stavby podle jiných právních předpisů

### **Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb:**

Stavba vyhovuje legislativním požadavkům vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [2].

Stavba musí být řešena i pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace – spadá do kategorie staveb dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [5]. Vstup je zpřístupněn šikmou rampou a objekt je vybaven hydraulickým výtahem.

### **Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů:**

Projektová dokumentace je vypracována ve stupni pro realizaci stavby a požadavky dotčených orgánů byly do této dokumentace zapracovány.

### **Seznam výjimek a úlevových řešení:**

Není předmětem diplomové práce.

### **Navrhovaná kapacita stavby:**

Zastavěná plocha:	322,24 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	4156,43 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	738,94 m <sup>2</sup>
Počet podlaží:	3
Počet pracovníků:	34 osob

### **Základní bilance stavby:**

Pitná voda:	veřejný vodovod, ukončení ve vodoměrné šachtě
Elektrina NN:	vzdušné připojení na fasádu budovy, dále elektroměrný rozváděč
Splásková odpadní voda:	kanalizační přípojka do obecní splaškové kanalizace

Dešťová voda: zasakování na pozemku

Třída energetické náročnosti: A – mimořádně úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,4

**Základní předpoklady výstavby:**

Doba výstavby: 1,5 roku (9/2016 – 3/2018)

**Orientační náklady stavby:**

Orientační náklady na stavbu: 7,0 mil. Kč

## **8.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Stavba je členěna na následující stavební objekty:

SO 01 – Novostavba administrativní budovy

SO 02 – Zpevněná plocha - pojízdná

SO 03 – Zpevněná plocha - pochůzí

SO 04 – Přípojka vodovodní

SO 05 – Přípojka elektrická NN

SO 06 – Přípojka kanalizační

SO 07 – Napojení na soustavu CZT

SO 08 – Zemní výměník tepla

SO 09 – Vsakovací zařízení srážkových vod

SO 10 – Oplocení pozemku

Stavba se v rámci dokumentace nečlení na dílčí objekty.



## B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 8.1 Popis území stavby

#### a) Charakteristika stavebního pozemku:

Stavební parcela o celkové výměře 2647 m<sup>2</sup> se nachází na jihu města Znojma. Okolí staveniště je zastavěno individuální bytovou zástavbou, západně a jižně od parcely jsou pole. Stavební pozemek je zatravněn, ale nenachází se na něm žádná zeleň, kterou by bylo nutno odstranit. Pozemek je rovinný.

Stavební pozemek je vlastněn společností DEVELOPO ARCH s.r.o. a není vázán žádnými věcnými břemeny. Regulační plán tento pozemek určil pro zastavění všeobecně bytovou zástavbou.

#### b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů:

Inženýrsko-geologický průzkum:

- zpracovala fy GEOMIN s.r.o.
- jednoduché základové podmínky
- základová půda klasifikována jako hlinitá
- hladina spodní vody 3,5 m pod úrovní terénu
- vhodné základací podmínky v hloubce 0,8 – 1 m
- základová půda vhodná k zasakování,  $k_v = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s

Měření radonu:

- zpracovala fy GEOMIN s.r.o.
- radonový index pozemku nízký
- stavba nemusí být chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží

#### c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma:

Stavební parcela se nenachází v žádném ochranném nebo bezpečnostním pásmu.

**d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:**

Parcela se nenachází v záplavové oblasti ani v oblasti poddolovaného území.

**e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:**

Navržená stavba nemá vzhledem ke svému charakteru negativní vliv na životní prostředí, jestliže bude dodrženo zamezení znečištění vozovky při výjezdu stavebních mechanismů, zamezení spalování vzniklých stavebních odpadů a ochrana podzemních vod před znečištěním při stavebních pracích.

**f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:**

Není předmětem diplomové práce.

**g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa:**

Stavebník již podal a vyřídil žádost o trvalé vynětí stavební parcely ze ZPF a uhradil s tímto spojené poplatky.

**h) Územně technické podmínky:**

Přístup na stavební parcelu bude řešen v rámci přípravy pozemku pro stavbu budovy, který umožní vjezd na odstavnou plochu stavby budovy. Chodník i sjezd není součástí tohoto projektu. Doprava v klidu bude vyřešena zbudováním zpevněné odstavné plochy na parcele.

**i) Věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice:**

Není předmětem diplomové práce.

## **8.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Stavbou je administrativní budova pro 34 zaměstnanců.

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

#### **a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:**

Pozemek se nachází na ulici I/53 Brněnská, která spojuje Znojmo s Pohořelicemi. Okolní zástavba je tvořena samostatnými rodinnými domky a poli.

Půdorysný rozměr objektu je 30,4 m x 10,6 m. Budova je třípodlažní, nepodsklepená a má plochou střechu. Výška atiky nad terénem je 13,06 m. U budovy je zbudováno parkoviště pro 35 automobilů.

Poloha budovy na stavebním pozemku vzhledem k příjezdové komunikaci je určena regulační uliční čarou tak, aby byly splněny závazné regulační podmínky. Vzhledem ke světovým stranám je budova situována tak, aby kanceláře byly otočeny na severozápad a nedocházelo tak k nežádoucímu přehřívání a oslňování v letních měsících v době pobytu během pracovní doby.

#### **b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení:**

Objektem je třípodlažní, nepodsklepená zděná administrativní budova jednoduchého obdélníkového půdorysu, s plochou střechou odvodněnou vnějšími střešními okapy. Fasáda je omítnuta barvenou silikonovou omítkou ve dvou odstínech – žluté a šedé, tvořících obdélníkové plochy. Oplechování parapetů a atiky a rámy otvorových výplní budou tmavě šedé.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

V prvním podlaží umístěn vstup do budovy s recepcí, dále vede chodba k výtahu a schodišti. Zde je také umístěna serverovna, rozvodna a sklad. Vlevo pokračuje chodba do

prvního patra se 4 kanceláři, na konci chodby je umístěna technická místnost. Po pravici se nachází zázemí (kuchyňka, WC pro muže a ženy, bezbariérová WC kabina a úklidová komora).

Funkčně je objekt v každém podlaží rozčleněn podélnou chodbou na zónu kancelářskou a zónu vedlejší s kuchyňkou a hygienickým zázemím.

Druhé podlaží tvoří opět po pravici zázemí, dále zasedací místnost s kapacitou 14 osob a přednáškový sál pro 36 posluchačů, 3 kanceláře, odpočinková místnost pro zaměstnance a kancelář asistentky a kancelář ředitele.

Poslední podlaží je tvořeno opět zázemím a 6 kanceláři, přičemž jedna z nich je opatřena vstupem do jednacího sálu pro 9 osob.

#### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Stavba musí být vzhledem k jejímu charakteru řešena jako bezbariérová – spadá do kategorie staveb dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [5], o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Přístup je zajištěn šikmou rampou šířky 1,5 m a sklonu 1:16.

#### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Navržené konstrukce a materiály jsou způsobilé pro bezpečné užití v kancelářské budově. Podlahy všech pobytových místností budou mít protiskluzovou úpravu povrchu odpovídající normovým hodnotám.

#### **B.2.6 Základní charakteristika objektů**

##### **a) Stavební řešení:**

Administrativní budova je zděná z betonových skořepinových tvárnic a je kontaktně zateplena fasádním polystyrenem.

## **b) Konstrukční a materiálové řešení:**

Budova je založena na základových pásech z prostého betonu C20/25 v hloubce 850 mm od úrovně terénu. Mezi pásy leží železobetonová podkladní deska o tloušťce 150 mm. Na ní je uložena hydroizolační fólie proti zemní vlhkosti a tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu tloušťky 240 mm.

Objekt je navržen ze stavebního konstrukčního systému BEST – UNIKA, zahrnujícího betonové skořepinové tvárnice. Obvodové stěny jsou z betonových tvárníc BEST – UNIKA 20 o tloušťce 200 mm kladených na vápenocementovou maltu a jsou opatřeny vnější tepelnou izolací z pěnového polystyrenu o tloušťce 300 mm. Vnitřní nosná stěna je také z tvárníc BEST - UNIKA 20 tloušťky 200 mm kladených na vápenocementovou maltu. Nenosné příčky tloušťky 100 mm jsou vystavěny z tvárníc BEST – UNIKA 10.

Stropní konstrukce je tvořena betonovými stropními nosníky BEST a mezi ně vloženými stropními vložkami BEST. Tento strop je pak ještě opatřen nadbetonávkou tl. 50 mm s Kari sítí. Na této konstrukci je uložena tepelná a kročejová izolace ISOVER T-N 50 o tloušťce 50 mm.

Schodiště je železobetonové, dvouramenné s mezipodestou a je uloženo konzolovitě do obvodové a schodišťové zdi.

Plochá střecha je tvořena konstrukcí stropu a navíc spádovou vrstvou z betonu a tepelnou izolací tl. 400 mm.

Okenní otvory jsou vyplněny plastovými okny se zasklením izolačním trojsklem. Vstupní dveře jsou automaticky posuvné.

## **c) Mechanická odolnost a stabilita:**

Pro stavbu budovy budou použity pouze materiály a výrobky s atestací a prohlášením o shodě. V prohlášení je jednoznačně určena možnost použití a technické vlastnosti výrobků.

Statický výpočet není součástí požadovaného rozsahu diplomové práce.

### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

Objekt ani jeho provoz neobsahují technologická zařízení.

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem diplomové práce, musí jej zpracovat autorizovaný požárně bezpečnostní technik.

### **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

#### **a) Kritéria tepelně technického hodnocení:**

Budova je navržena v pasivním standardu. Skladby stavebních konstrukcí vyhovují požadavkům na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [13], hodnotám doporučeným pro pasivní výstavbu, viz *Příloha č. 2: Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy*.

Tepelné vlastnosti základních konstrukcí stavby:

- obvodová stěna	$U = 0,22 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- plochá střecha	$U = 0,09 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- podlaha na zemině	$U = 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- okna	$U = 0,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

#### **b) Energetická náročnost stavby:**

Použitím softwaru Ztráty 2011 (Svoboda Software) byla obálkovou metodou určena tepelná ztráta objektu 13,4 kW – viz *Příloha č. 3: Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou*. Průměrný součinitel tepla obálky budovy  $U_{em} = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , což řadí budovu do kategorie A – mimořádně úsporná. Energetický štítek obálky budovy je uveden v *Příloze č. 4: Energetický štítek obálky budovy*.

#### **c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií:**

Objekt nevyužívá alternativní zdroje energie.

## **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

### **Zásady řešení parametrů stavby:**

Veškeré materiály navrhované pro výstavbu nepředstavují riziko z hlediska ochrany zdraví osob ani životního prostředí.

#### *Větrání:*

Celý prostor stavby je větrán nuceně prostřednictvím vzduchotechniky.

#### *Vytápění:*

Objekt bude vytápěn teplovzdušně pomocí vzduchotechnické jednotky. Zdrojem tepla pro vodní ohřívač jednotky bude předávací stanice tepla ze soustavy CZT, instalovaná v technické místnosti.

#### *Osvětlení:*

Ve všech místnostech daného objektu je přes den zajištěno denní osvětlení okenními otvory. V noci jsou případně místnosti osvětlovány umělým osvětlením, které je řešeno v projektu elektroinstalace (není předmětem diplomové práce), ovšem vzhledem k charakteru budovy se nepředpokládá užívání budovy v noci.

#### *Zásobování vodou:*

Voda bude do objektu dodávána vodovodní přípojkou z PVC potrubí HDPE 50x4,8 mm, která bude napojena na veřejný vodovodní řád DN100, který je veden pod úrovní chodníku u komunikace.

Vodovodní potrubí uvnitř objektu bude tvořit potrubí WAVIN OSMA PPR Ekoplastik a bude opatřeno tepelnou izolací.

Zdrojem tepla pro ohřev bude soustava CZT, teplá voda bude připravována v akumulačním zásobníku.

### *Odpad:*

Po nabytí právní moci povolení k užívání stavby bude objekt zařazen do svozu netříděného komunálního odpadu, který je dále odvážen na skládky.

### **Zásady řešení vlivu stavby na okolí:**

Při užívání a provozu stavby není předpoklad negativního vlivu stavby na okolí.

### *Vibrace*

Realizace objektu by neměla být doprovázena vznikem silných vibrací. Pouze slabé vibrace mohou způsobovat projíždějící nákladní vozidla a stavební mechanika.

### *Hluk*

Stavební činnost bude během výstavby zdrojem hluku. Zhotovitel stavebních prací je povinen používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty uvedené v jejich technickém osvědčení. Stavební práce budou prováděny mimo noční hodiny.

### *Prašnost*

Prašnost bude omezována na co nejnižší míru skrápěním, především v období silných větrů a špatných klimatických podmínek.

## **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

### **a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží:**

Vzhledem k tomu, že pozemek má nízký radonový index, tak stavba nevyžaduje ochranu proti pronikání radonu z geologického podloží.

### **b) Ochrana před bludnými proudy:**

Není předmětem diplomové práce.



### **c) Ochrana před technickou seizmicitou:**

Na pozemku, na kterém je umístěna stavba, je vyloučeno zatížení technickou seizmicitou.

### **d) Ochrana před hlukem:**

Ve fázi výstavby bude zdroje hluku prováděná stavební činnost. Zhotovitel stavebních prací je povinen používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty uvedené v jejich technickém osvědčení. Stavební práce budou prováděny mimo noční hodiny. V okolí objektu se nenachází žádný výrazný zdroj hluku a ani novostavba domu nebude zdrojem hluku pro své okolí.

Akustické parametry navržených konstrukcí vyhovují platným legislativním požadavkům ČSN 73 0532 (4/2013) Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky [18].

Akustické vlastnosti základních konstrukcí stavby:

- obvodová stěna	$R_w = 54 \text{ dB}$
- vnitřní nosná stěna	$R_w = 54 \text{ dB}$
- příčka	$R_w = 44 \text{ dB}$

### **e) Protipovodňová opatření:**

Stavba a pozemek, na němž se nachází, je situován mimo povodňovou a zátopovou oblast.

## **8.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

### **a) Napojovací místa technické infrastruktury:**

*Kanalizace:* Odpadní splaškové vody budou odváděny nově vybudovanou kanalizační přípojkou, ústící do obecní splaškové kanalizace. Dešťové vody budou jímány v akumulární nádrži a přepad bude zaústěn do vsakovacího zařízení na pozemku. Na základě výsledků geologického průzkumu byla základová půda vyhodnocena jako vhodná k zasakování. Kondenzát vznikající provozem vzduchotechnické jednotky bude odváděn.

*Vodovod:* Budova bude připojena k veřejnému vodovodnímu řádu skrz nově vybudovanou vodovodní přípojku zakončenou vodoměrnou šachtou.

*Plyn:* Objekt nebude plynofikován.

*Elektrina:* Budova bude napojena na distribuční síť NN z kabelové skříně, do které je vedena přípojka el. energie z podzemního vedení NN.

#### **b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky:**

Není součástí zadání diplomové práce.

### **8.4 Dopravní řešení**

#### **a) Popis dopravního řešení:**

Doprava v klidu je realizována prostřednictvím zpevněné pojízdné odstavné plochy na parcele, jejíž kapacita je 35 osobních automobilů (včetně 2 stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené).

#### **b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:**

Není předmětem diplomové práce.

#### **c) Doprava v klidu:**

Doprava v klidu je realizována prostřednictvím zpevněné pojízdné odstavné plochy na parcele, jejíž kapacita je 35 osobních automobilů (včetně 2 stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené). K budově nenáleží garáž.

#### **d) Pěší a cyklistické stezky:**

Není předmětem diplomové práce.

## **8.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Není předmětem diplomové práce.

## **8.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### **a) Vliv stavby na životní prostředí:**

Výstavba administrativní budovy nepřinese žádný negativní vliv na okolní životní prostředí. Odpadní splaškové vody budou odvedeny do splaškové kanalizace, která ústí do čistírny odpadních vod ve Znojmě. Komunální odpad bude ukládán do popelnic a dále odvážen na obecní skládku.

### **b) Vliv stavby na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině:**

Není předmětem diplomové práce.

### **c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000:**

Není předmětem diplomové práce.

### **d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA:**

Není předmětem diplomové práce.

### **e) Navrhovaná opatření a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů:**

Není předmětem diplomové práce.

## **8.7 Ochrana obyvatelstva**

Prostor stavby bude zřetelně označen tak, aby nedošlo k žádnému ohrožení.

Na stavbu tohoto charakteru nejsou kladeny požadavky civilní ochrany na využití staveb k ochraně obyvatelstva.

## **8.8 Zásady organizace výstavby**

### **a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění:**

Není předmětem diplomové práce.

### **b) Odvodnění staveniště:**

Není předmětem diplomové práce.

### **c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:**

Není předmětem diplomové práce.

### **d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky:**

Vzhledem k charakteru stavby nebude mít výstavba budovy velký negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Pouze dojde krátkodobě k hluku vzniklému z provozu stavební mechaniky a dopravních prostředků při přepravování stavebních hmot a výrobků a zvýšení prašnosti.

### **e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin:**

Stavba bude realizována na soukromém pozemku, do jehož prostoru bude během stavby zakázán vstup nepovolaným osobám a staveniště bude označeno informačními tabulemi.

**f) Maximální zábory pro staveniště:**

Není předmětem diplomové práce.

**g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace:**

Odpady při výstavbě budou přednostně zneškodňovány v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, což znamená, že by se měly vykoupit, recyklovat nebo odstranit na odpovídající skládce odpadů.

**h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin:**

Staveniště je dáno hranicemi stavební parcely. Do sousední parcely, využitě jako pozemní komunikace, bude staveniště zasahovat z důvodu budování přípojek. V místě staveniště bude před zahájením prací provedena skrývka ornice v tloušťce cca 300 mm. Staveniště bude oploceno provizorním plotem vysokým 2 m. Vykopaná zemina bude použita ke konečným terénním úpravám. Staveniště bude přístupné z místní komunikace.

**i) Ochrana životního prostředí při výstavbě:**

Dodavatel (příp. stavebník provádějící stavbu svépomocí) je povinen dodržovat:

- provádění stavebních prací výhradně v denní době,
- v rámci realizace záměru omezení pojezdů těžké mechaniky po okolních pozemcích,
- omezení mezideponií a skladování prašných materiálů,
- omezení prašnosti skrápěním, zejména při nepříznivých klimatických podmínkách,
- zabránění znečištění vozovek v přilehlých ulicích, popř. včasného čištění znečištěných komunikací,
- kontrolu technického stavu stavebních a dopravních mechanismů, zejména z hlediska exhalací, hlučnosti a úniku ropných látek,
- havarijní plán ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, s jehož obsahem budou seznámeni všichni pracovníci,

- bezpečnou manipulaci s látkami, které mohou ovlivnit jakost povrchových nebo podzemních vod,
- v rámci staveniště vytvoření podmínek pro třídění a shromažďování jednotlivých druhů odpadů v souladu se stávajícími předpisy v oblasti odpadového hospodářství.

**j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů:**

Při provádění stavby, stavebních a montážních prací budou dodrženy požadavky zákona č. 309/2006 Sb., zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci., z kterého také vyplývá, že dodavatel stavebních prací je povinen dbát na bezpečnost práce a provozu staveniště i v době své nepřítomnosti a používat doporučené pracovní postupy výrobců a dodavatelů stavebních materiálů a technologií.

Dále bude dodrženo Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu.

Proběhne důsledné proškolení všech pracovníků na stavbě a pracovníci budou při práci používat náležité ochranné pomůcky. Investor bude poučen o způsobu pohybu po staveništi.

Na staveniště mají mít přístup pouze oprávněné osoby dodavatele a investora, a to pouze se souhlasem odpovědné osoby (stavbyvedoucího).

Za bezpečnost provozu technických zařízení na staveništi zodpovídá jejich obsluha.

**k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb:**

Výstavbou nebudou dotčeny veřejné přístupné plochy.

**l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření:**

Není předmětem diplomové práce.

**m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby:**

Není předmětem diplomové práce.

**n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny:**

Není předmětem diplomové práce.

## **C SITUAČNÍ VÝKRESY**

### **8.1 Situační výkres širších vztahů**

Není předmětem diplomové práce.

### **8.2 Celkový situační výkres**

Není předmětem diplomové práce.

### **8.3 Koordinační situační výkres**

Koordinační situace stavby je zakreslena v měřítku 1:200 a přiložena k výkresové dokumentaci stavby, viz výkres č. *1-01 Situace*. Znázorňuje polohové řešení pozemku a objektu administrativní budovy a napojení na dopravní a inženýrské sítě.



## D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

### 8.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

#### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

##### a) Technická zpráva:

Jedná se o administrativní budovu o třech nadzemních podlažích, s plochou střechou se sklonem 2%. Dům je osazen na podkladní betonové desce se základovými pásy.

##### Dispoziční řešení objektu:

V prvním podlaží umístěn vstup do budovy s recepcí, dále vede chodba k výtahu a schodišti. Zde je také umístěna serverovna, rozvodna a sklad. Vlevo pokračuje chodba do prvního patra se 4 kanceláři, na konci chodby je umístěna technická místnost. Po pravici se nachází zázemí (kuchyňka, WC pro muže a ženy, bezbariérová WC kabina a úklidová komora).

Funkčně je objekt v každém podlaží rozčleněn podélnou chodbou na zónu kancelářskou a zónu vedlejší s kuchyňkou a hygienickým zázemím.

Druhé podlaží tvoří opět po pravici zázemí, dále zasedací místnost s kapacitou 14 osob a přednáškový sál pro 36 posluchačů, 3 kanceláře, odpočinková místnost pro zaměstnance a kancelář asistentky a kancelář ředitele.

Poslední podlaží je tvořeno opět zázemím a 6 kanceláři, přičemž jedna z nich je opatřena vstupem do jednacího sálu pro 9 osob.

##### b) Výkresová část:

Č. výkresu	Název	Měřítko	Formát
1-01	Situace	1:200	A2
1-02	Základy	1:50	A1

1-03	Půdorys 1.NP	1:50	A1
1-04	Půdorys 2.NP	1:50	A1
1-05	Půdorys 3.NP	1:50	A1
1-06	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50	A1
1-07	Svislý řez A-A'	1:50	A1
1-08	Svislý řez B-B'	1:50	A1
1-09	Půdorys střechy	1:50	A1
1-10	Pohledy	1:100	A1

### c) Dokumenty podrobností:

Nejsou součástí požadovaného rozsahu diplomové práce.

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) Technická zpráva:

Objekt je řešen jako zděná stavba ze systému betonových skořepinových tvárnic a betonových stropních nosníků a vložek. Obvodový plášť je opatřen vnějším kontaktním zateplovacím systémem z pěnového polystyrenu. Půdorysné rozměry objektu jsou 30,4 m x 10,6 m.

Pozn.: Veškeré skladby jsou číslovány od interiéru do exteriéru.

### Zemní práce

Po nabytí právní moci povolení ke stavbě a po vyhodnocení geologických průzkumů se pozemek geodeticky zaměří a vytyčí se lavičkami. Zemní práce budou zahájeny sejmutím ornice do hloubky cca 250 mm. Sejmutá ornice bude ukládána na severovýchodní straně pozemku, po ukončení výstavby se tato zemina poté použije na terénní úpravy pozemku kolem budovy.

Výkopové práce budou probíhat strojově. Stavební jámu je třeba zabezpečit dle požadavků na BOZP. Výkopy budou vyměřeny dle projektové dokumentace (výkres výkopů není součástí této práce).

## Základové konstrukce

Z provedeného inženýrsko-geologického a hydrologického průzkumu byly stanoveny základové poměry a stavba byla zařazena do I. geotechnické kategorie. Bylo tedy navrženo založení objektu na základových pásech z prostého betonu C20/25.

Při betonáži základů je třeba dodržet postup prací, vložení zemnicích pásků dle projektu elektroinstalace a uložení chrániček pro prostupy potrubí. Nejdříve se betonují základy do hloubky 850 mm od úrovně upraveného terénu. V druhé fázi se betonuje podkladní betonová deska tl. 150 mm.

Základové pásy budou z vnější strany zatepleny tepelnou izolací Isover EPS PERIMETR tl. 100 mm.

## Svislé konstrukce

### Vnější nosné zdivo:

Nosné obvodové zdivo je tvořeno tvárnicemi BEST – UNIKA 20 (196 x 190 x 500 mm). Zdění se provádí na sraz dnem vzhůru. Rohy a otvory pro okna a dveře (ostění) jsou tvořeny tvárnicemi BEST – UNIKA 20 rohová/dělitelná (196 x 190 x 500 mm). U delších zdí je nutno cca po každých cca 3 m udělat průběžnou dutinu z tvárnic BEST – UNIKA 20 rohová/dělitelná (podrobně určí statik).

Součinitel prostupu tepla samotných tvárnic  $U = 0,59 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ .

Tab. 1 – Skladba obvodové stěny

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
2	Zdivo BEST – UNIKA 20	200 mm
3	Lepicí tmel BASF Prince Color Z 301 PS	5 mm
4	Tepelná izolace ISOVER EPS 70F	300 mm
5	Lepicí tmel BASF Prince Color Z 301 Super + armovací	5 mm
6	Penetrace BASF Prince Color Multigrund Color PGU	- mm
7	Silikonová omítka BASF Prince Color Multiputz ZS 1,5 mm	3 mm
		520 mm

### Vnitřní nosné zdivo:

Vnitřní nosné stěny budou vyzděny z tvárnic BEST – UNIKA 20 (196 x 190 x 500 mm). Zdění se provádí na sraz dnem vzhůru. Tvárnice budou provazovány s obvodovou zdí.

*Tab. 2 – Skladba vnitřní stěny tl. 200 mm*

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
2	Zdivo BEST – UNIKA 20	200 mm
3	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
		214 mm

### Příčky:

Na vyzdění příček budou použity tvárnice BEST – UNIKA 10 (97 x 190 x 490 mm). V 1.NP se příčky zdí přímo na odizolovanou základovou desku. Tvárnice jsou provazovány s obvodovou zdí.

*Tab.3 – Skladba příčky tl. 100 mm*

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
2	Zdivo BEST – UNIKA 10	100 mm
3	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
		114 mm

### Předstěny:

Pro vedení instalací a rozvodů vody a kanalizace budou v hygienických místnostech zřízeny instalační předstěny ze sádkkartonu RIGIDUR tl. 12,5 mm. Ten bude upevněn na rámu ze svislých profilů CW 50 a vodorovných profilů UW 50. Rozměry a tloušťky jednotlivých předstěn jsou patrné ve Výpisu prvků ve výkresové dokumentaci.

### **Vodorovné konstrukce**

#### Strop:

Stropní konstrukce tvoří nosníky BEST – UNIKA stropní nosík s prostorovou výztuží, mezi něž jsou vkládány stropní vložky BEST – UNIKA 20 stropní vložka. Osová vzdálenost nosníků je 600 mm a minimální uložení nosníků na zdi činí 100 mm.

Pro řádnou statickou funkci stropu je nutno provést ztužující železobetonový věnec v úrovni všech stropů. Výztuž je nutno staticky posoudit.

Nosníky musí být až do úplného vyztžení betonu podepřeny podpěrami ve vzdálenosti 1,5 – 1,8 m. Konstrukce se zmonolitní a zakryje železobetonovou nadbetonávkou v tloušťce 50 mm vyztuženou Kari sítí Ø6 mm 150x150 mm. Třidu betonu a návrh výztuže je nutno posoudit statickým výpočtem, který není součástí tohoto projektu.

Tab. 4 – Skladba stropu nad 1.NP, corklinoleum

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7,0 mm
2	Stropní vložka BEST - UNIKA 20 + stropní nosník BEST - UNIKA	200,0 mm
3	ŽB nadbetonávka stropu	50,0 mm
4	Kročejová izolace ISOVER T- N 50	50,0 mm
5	Separální PE fólie	0,1 mm
6	Betonová plovoucí deska	50,0 mm
7	Samonivelační stěrka BASF NSP 40	5,0 mm
8	Corklinoleum Forbo	4,5 mm
		366,6 mm

Tab. 5 – Skladba stropu nad 1.NP, keramická dlažba

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7,0 mm
2	Stropní vložka BEST - UNIKA 20 + stropní nosník BEST - UNIKA	200,0 mm
3	ŽB nadbetonávka stropu	50,0 mm
4	Kročejová izolace ISOVER T- N 50	50,0 mm
5	Separální PE fólie	0,1 mm
6	Betonová plovoucí deska	50,0 mm
7	Cementové lepidlo	3,0 mm
8	Keramická dlažba RAKO	8,0 mm
		368,1 mm

#### Překlady:

Překlady jsou tvořeny překlady BEST – UNIKA 10 nosný překlad v délkách dle rozpětí otvorů. Minimální uložení překladu na zdi je 125 mm. U zdi tl. 200 mm se skládají dva překlady vedle sebe. Tyto překlady jsou ihned nosné a není nutno je podepírat.

## Střešní konstrukce

Zastřešení objektu je řešeno jednoplášťovou lepenou nepochůzí plochou střechou. Spádovou vrstvu tvoří betonová vrstva.

Tab. 6 – Skladba ploché střechy

Č.	Materiál vrstvy	Tloušťka
1	Omítka BASF Prince Color HK 02	7 mm
2	Stropní vložka BEST - UNIKA 20 + stropní nosník BEST -	200 mm
3	ŽB nadbetonávka stropu	50 mm
5	Spádová vrstva z betonu	55 – 155 mm
6	Penetrační emulze DEKPRIMER	- mm
7	SBS asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
8	PUR lepidlo PUK (INSTA-STICK)	- mm
9	Tepelná izolace ISOVER EPS 100S	400 mm
10	Hydroizolační fólie FATRAFOL P 918/SG	2 mm
		718 - 868 mm

Na střechu musí být připevněn hromosvod, jehož návrh a výpočet bude proveden odborníkem.

## Schodiště

Schodiště je monolitické železobetonové, dvouramenné s mezipodestou. Tvoří jej 24 schodišťových stupňů o rozměrech 165/300 mm. Jeho návrh je uveden v *Příloze č. 1: Návrh schodiště*. Schodiště je uloženo konzolovitě do obvodové a schodišťové stěny.

Schodiště bude po vnitřní straně opatřeno zábradlím ve výšce 1000 mm – zábradlí bude mít nerezové sloupky, dřevěné madlo a prutovou ocelovou výplň.

## Izolace

### Tepelná izolace:

Obvodové zdivo je opatřeno vnějším kontaktním zateplovacím systémem s fasádním polystyrenem Isover EPS 70F. Jelikož je požární výška objektu menší než 12 m, může být použit izolant s třídou hořlavosti E. Na podlahu na zemině byla použita tepelná izolace Isover EPS 100Z tl. 240 mm, která bude kladena na hydroizolaci natavenou na podkladní betonové desce.

### Akustická izolace:

Izolace proti kročejovému hluku Isover T-N je umístěna pod konstrukcí těžké plovoucí podlahy ve stropích všech podlaží. Pro správnou akusticky izolační funkci je nutno použít po okraji betonové desky dilatační podlahové pásy Isover N/PP.

### Hydroizolace:

Izolaci proti zemní vlhkosti bude tvořit hydroizolační fólie FATRAFOL P 922, která bude položena na očištěnou vrstvu podkladní betonové desky. Před položením je nutno provést penetrační nátěr. Hydroizolace musí být vytažena min. 300 mm nad úroveň terénu.

## **Podlahy**

Nášlapnou vrstvu podlahy tvoří v hygienických prostorech a technické místnosti keramické dlaždice RAKO PATINA GAT3B232 formátu 33 x 33 cm. Ve všech ostatních místnostech je to corklinoleum Forbo v odstínu 1108.

Roznášecí vrstvu tvoří plovoucí betonová deska, pod kterou je v 1.NP vrstva tepelné izolace a v ostatních podlažích vrstva kročejové izolace.

*Tab. 7 – Skladba podlahy na zemině, corklinoleum*

<b>Č.</b>	<b>Materiál vrstvy</b>	<b>Tloušťka</b>
1	Corklinoleum Forbo	4,5 mm
2	Samonivelační stěrka BASF NSP 40	5,0 mm
3	Betonová plovoucí deska	50,0 mm
4	Separační PE fólie	0,1 mm
5	Tepelná izolace ISOVER EPS 100Z	240,0 mm
6	Hydroizolace FATRAFOL P922	1,5 mm
7	Základová ŽB deska, beton C20/25	150,0 mm
		451,1 mm

*Tab. 8 – Skladba podlahy na zemině, keramická dlažba*

<b>Č.</b>	<b>Materiál vrstvy</b>	<b>Tloušťka</b>
1	Keramická dlažba RAKO	8,00 mm
2	Cementové lepidlo	3,00 mm
3	Betonová plovoucí deska	50,0 mm
4	Separační PE fólie	0,1 mm
5	Tepelná izolace ISOVER EPS 100Z	240,0 mm
6	Hydroizolace FATRAFOL P922	1,5 mm
7	Základová ŽB deska, beton C20/25	150,0 mm
		452,6 mm

## **Výrobky (truhlářské, plastové, klempířské)**

### Výplně otvorů:

Okenní otvorové výplně tvoří plastová okna TROCAL88+ pasiv dodána společností DECRO BZENEC, spol. s r.o. v odstínu Antracitově šedá (RAL 7016). Profil je šestikomorový, stavební hloubka je 88 mm. Okna jsou vybavena izolačním trojsklem SGG PLU4-18-4-18-PLU4 s teplými distančními rámečky SWISSPACER V s  $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Odtok vody je zajišťován odtokovými otvory v rámu okna, vedoucími nad parapet v exteriéru. Okna jsou vybavena třemi těsnícími profily a celoobvodovým bezpečnostním kováním. Součinitel prostupu tepla oknem je  $U_w = 0,70 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

Vstupní dveře jsou automatické posuvné z hliníkových profilů, dodané společností SPEDOS s.r.o. Celkový součinitel prostupu tepla dveří  $U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

### Klempířské výrobky:

Oplechování parapetů a atiky střechy bude z pozinkovaného ocelového plechu, odstínu RAL 7016 (antracitově šedá).

## **Povrchové úpravy**

### Exteriér:

Finální fasádní úprava obvodového pláště bude tvořena probarvenou silikonovou omítkou BASF Prince Color Multiputz ZS 1,5 mm v odstínech S 0560-Y (žlutá) a S 6500-N (šedá). Konkrétní barevné řešení viz výkres č. *1-10 Pohledy a Příloha č. 11: Vizualizace objektu*. Sokl budovy bude opatřen mozaikovou omítkou BASF Prince Color MP odstínu MP 126.

### Interiér:

Vnitřní stěny objektu budou natřeny výchozí bílou barvou BASF Prince Color Multi Top Premium. V hygienických místnostech budou zdi do výšky 2000 mm obloženy keramickým obkladem RAKO DELTA WITKB149 (25 x 33 cm). V kuchyni bude nad kuchyňskou linkou ve výšce 800 - 1400 mm proveden obklad keramickým obkladem RAKO COLOR ONE WAA19200 (15 x 15 cm).



## **Větrání a osvětlení místností**

Veškeré místnosti budou větrány nuceně pomocí vzduchotechniky. V případě přerušení dodávky elektrické energie je přísun čerstvého vzduchu umožněn otvíravými okenními křídly.

Denní osvětlení pobytových místností, kuchyněk, hygienických místností a chodby se schodištěm je zajištěno přirozeně okny. Požadavky na osvětlení dle ČSN 73 0580-1 [14] je dodrženo.

## **Venkovní úpravy**

Kolem domu bude proveden okapový chodník šíře 500 mm z dlaždic BEST - CHODNÍKOVÁ o rozměru 500 x 500 mm a výšce dlaždice 50 mm. Lemován bude obrubníkem BEST - LIMITA® o výšce 150 mm. Přístupový chodník bude vydlážděn pochůzí dlažbou BEST - KLASIKO® výšky 40 mm a příjezdová cesta a odstavná plocha pro automobily bude vydlážděna pojízdnou dlažbou BEST - KLASIKO® výšky 80 mm. Dlažby budou uloženy do šterkového lože a okraje budou ohrazeny betonovými obrubníky BEST LIMITA®. Veškerá dlažba a obrubníky jsou v provedení povrchu Standard, barvě přírodní a v úpravě bez laku.

### **b) Podrobný statický výpočet**

Není předmětem diplomové práce.

### **c) Výkresová část**

Výkresy detailů styků, kotvení apod. nejsou součástí rozsahu diplomové práce.

## **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem diplomové práce.

#### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

Dokumentace se zpracovává samostatně pro jednotlivé profese.

##### **D.1.4.1 ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE**

###### *a) Technická zpráva*

Není předmětem diplomové práce.

###### *b) Výkresová část*

Není předmětem diplomové práce.

###### *c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace*

Není součástí řešeného objektu.

##### **D.1.4.2 VYTÁPĚNÍ**

Vytápění objektu je teplovzdušné a je řešeno v kapitole D.1.4.4 VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ.

##### **D.1.4.3 ELEKTROINSTALACE**

Není předmětem diplomové práce.

##### **D.1.4.4 VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ**

Řešeno v kapitole 8. PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY

Budova musí být vzhledem k vysoké tepelné zátěži (vnitřní zisky od osob a elektroniky) chlazena – viz. *Příloha č. 13: Výpočet tepelné zátěže kritické místnosti v letním období.*

Č. výkresu	Název	Měřítko	Formát
2-01	VZT – půdorys 1.NP	1:50	A1
2-02	VZT – půdorys 2.NP	1:50	A1
2-03	VZT – půdorys 3.NP	1:50	A1
2-04	VZT – řez přívodním potrubím	1:50	A1
2-05	VZT – řez odpadním potrubím	1:50	A1
2-06	Schéma zapojení VZT jednotky	1:25	A4
2-07	VZT – zemní výměník tepla	1:50	A1

## 8.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Stavba neobsahuje žádná technická a technologická zařízení.

## **E DOKLADOVÁ ČÁST**

Není součástí požadovaného rozsahu diplomové práce.

## **8. PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY**

### **8.1 Identifikační údaje**

Název stavby:	Administrativní budova Znojmo
Místo stavby:	ul. Brněnská, 669 02 Znojmo parcela číslo 5881 k. ú. Znojmo-město (793418)
Stavebník:	DEVELOPO ARCH spol. s r.o., Pražská 13, 669 02 Znojmo

### **8.2 Úvod**

Jedná se o návrh nuceného větrání s rekuperací tepla v objektu administrativní budovy v pasivním standardu, v otopném období vzduchotechnický systém vytápí budovu teplovzdušně.

### **8.3 Výchozí podklady**

Projekt vzduchotechniky je vypracován na základě hygienických požadavků, požadavků investora a projektové dokumentace stavby.

#### Použité předpisy a normy:

- ČSN EN 13 779 Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy [16]
- ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení [20]
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [2]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [7]
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [8]

## 8.4 Klimatické údaje

Lokalita:	Znojmo
Nadmořská výška:	210 m n. m.
Zimní výpočtová teplota:	-12°C
Zimní výpočtová relativní vlhkost:	90%
Teplota nasávaného přívodního vzduchu v zimě:	-11°C (ZVT) – již zahrnuje doporučenou rezervu 3°C
Zimní výpočtová entalpie:	-7,8 kJ/kg s.v.
Letní výpočtová teplota:	+32°C
Letní výpočtová vlhkost:	35%
Teplota nasávaného přívodního vzduchu v létě:	+27°C (ZVT)
Letní výpočtová entalpie:	47,1 kJ/kg s.v.

## 8.5 Požadované parametry vnitřního prostředí

### Návrhová teplota vnitřního vzduchu:

Kancelářské, jednací a přednáškové místnosti:	20°C (+1°C)
Kuchyňka, WC:	20°C (+1°C)
Chodba, schodiště:	15°C
Sklad, rozvodna, serverovna, technická místnost:	15°C

### Návrhová relativní vlhkost vzduchu v interiéru:

Relativní vlhkost: 50%

### Minimální (hygienická) výměna vzduchu:

Kancelářské, jednací a přednáškové místnosti: 25 m<sup>3</sup>/os

Výměna vzduchu v jednotlivých místnostech je uvedena v *Tab. 13 v Příloze č. 9: Návrh vzduchotechniky*.

Při návrhu požadovaného množství přiváděného vzduchu se vycházelo z požadavků Nařízení vlády č. 361/2007 [7], které stanovuje minimální hodinové množství čerstvého vzduchu na 1 osobu ve výši 25 m<sup>3</sup>/hod/os. Při dimenzaci tedy bylo uvažováno v místnostech s maximálním počtem osob (u kanceláří, které to splňují svou plochou, taktéž včetně případných návštěvníků).

## **8.6 Popis vzduchotechnického systému**

Systém vzduchotechniky je navržen jako rovnotlaký, centralizovaný a je tvořen kompaktní jednotkou ATREA DUPLEX 3600 Flexi RD4, která je umístěna v technické místnosti v přízemí budovy.

Čerstvý vzduch je přiváděn do pobytových místností, kterými jsou:

- Kanceláře
- Vstup s recepcí
- Odpočinková místnost
- Přednáškový sál
- Zasedací místnost
- Jednací sál

Jednotka obsahuje přívodní a odvodní EC ventilátory s pružně uloženými motory, dále protiproudý rekuperační výměník tepla s udávanou účinností 93% (ve výpočtech je ale uvažováno s reálnou účinností cca 75%), by-passovou klapku rekuperátoru se servopohonem a výsuvné kazetové filtry. Dále je k ní připojen vodní ohřívač a chladič. Další podrobné informace jsou uvedeny v technické specifikaci jednotky v *Příloze č. 9: Návrh vzduchotechniky*.

V tomto objektu nebyla ve vzduchotechnickém systému instalována cirkulace vzhledem k malému plošnému pokrytí vedlejších místností (chodeb a schodišť), ze kterých lze odsávat cirkulační vzduch – bylo by ekonomicky nevýhodné zřizovat další potrubí.

Budova musí být vzhledem k vysoké tepelné zátěži (vnitřní zisky od osob a elektroniky) chlazena – viz. *Příloha č. 13: Výpočet tepelné zátěže kritické místnosti v letním období*. Návrh chlazení budovy není součástí zadání diplomové práce.

## **8.7 Materiál a uložení potrubí**

Přívodní a odpadní potrubí pro vzduchotechnickou jednotku tvoří čtyřhranné pozinkované potrubí, vnitřní rozvody přívodu vzduchu do místností a odvodu vzduchu z místností jsou ze Spiro potrubí a krátké koncové úseky k distribučním elementům z ohebných hadic SONOFLEX MI. Přívodní vzduch je do prostoru distribuován talířovými ventily nebo anemostaty.

Vzduchotechnické potrubí je vedeno v sádkartonových podhledech, pouze v technické místnosti je přiznáno.

Jak čtyřhranná, tak Spiro potrubí, jsou upevňována závěsy, přičemž v místě upevnění musí být potrubí podložena pryžovou podložkou. Závěsy budou kotveny do stavebních konstrukcí stropů a zdí. Potrubí musí být při prostupu zdívem obaleno nehořlavým materiálem.

Stoupací odpadní potrubí je vedeno ve zděné šachtě, stoupací přívodní potrubí je vedeno v šachtě ze sádkartonu a v místnostech, kde nebude vadit případná hlučnost (kuchyňky).



Veškeré vzduchotechnické potrubí bude tepelně izolováno – tepelnou izolací ISOVER Orstech LSP H tl. 40 mm. Ohebné hadice SONOFLEX MI již mají tepelnou izolaci tl. 25 mm.

## **8.8 Umístění nasávání a výfuku vzduchu**

### **Nasávání venkovního vzduchu z exteriéru do jednotky (e1):**

Venkovní vzduch je nasáván buď přes zemní výměník tepla, nebo při přechodném období cca od 9°C (teplota zeminy je nižší než teplota venkovního vzduchu) přímo na fasádě objektu. Toto přepínání je řízeno automaticky na základě vyhodnocení výstupů z teplotních čidel.

Podzemní kolektor navíc funguje jako částečná protimrazová ochrana celé jednotky a v létě chladí přiváděný vzduch.

Nasávání čerstvého vzduchu z exteriéru je provedeno na severní fasádě objektu v místě technické místnosti, 1,75 m nad okolním terénem.

Vzduch je nasáván skrze protidešťovou stříšku a protidešťové žaluzie skrze čtverhranné pozinkované potrubí o rozměru 400x400 mm. Přívod vzduchu je opatřen filtrem proti hrubým nečistotám.

### **Odvod vzduchu do exteriéru (e2):**

Potrubí odpadního vzduchu je vyvedeno na východní fasádu objektu, ve výšce 2,80 m nad okolním terénem. Výdech je opatřen protidešťovými žaluziemi.

Vzájemný odstup sání a výfuku splňuje požadavek normy ČSN EN 13 779 Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy [16].

## **8.9 Hlukové parametry**

Navržená vzduchotechnická jednotka splňuje povolené hladiny hluku – jak do okolí, tak uvnitř budovy.

Hluk ventilátorů je dle technického listu výrobce na výtlaku 70 dB, na sání 53 dB a do okolí 56 dB. V bezprostřední blízkosti budovy se nenachází žádná obytná budova.

Potrubí je na napojení do jednotky opatřeno protihlukovými manžetami. Nejvyšší projektovaná rychlost vzduchu v potrubí v místě napojení do VZT jednotky je cca 4 – 4,5 m/s.

Hladina akustického výkonu LwA (dB)									
	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	53	43	51	44	42	41	35	25	<25
výtlač e2	75	47	68	71	66	67	61	57	59
sání i1	49	31	48	36	31	32	30	<25	<25
výtlač i2	69	34	67	62	56	58	52	45	58
plášť do okolí	56	30	51	52	49	47	40	28	<25
Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.									
Hladina akustického tlaku LpA (dB)									
plášť do okolí	36	<25	30	32	29	27	<25	<25	<25
Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je změřena podle normy ISO 3744.									

Tab. 9 – Akustické parametry VZT jednotky

## 8.10 Údaje o škodlivinách

Odpadní vzduch vypouštěný při provozu vzduchotechnické jednotky neobsahuje žádné škodliviny, proto zde nebyly stanovovány emise a jejich koncentrace.

Navrhované vzduchotechnické zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí. Naopak díky použité rekuperaci tepla dochází k úspoře neobnovitelné energie.

## 8.11 Stavební připravenost

Při instalaci vzduchotechnického systému bude zapotřebí těchto pomocných stavebních prací:

- zhotovení otvorů pro prostupy potrubí stěnami, příčkami a stropy
- odvedení kondenzátu od chladiče a rekuperátoru VZT jednotky
- utěsnění prostupů VZT potrubí

## **8.12 Požadavky zařízení na dodávky energií**

Pro provoz vzduchotechnického zařízení budou třeba tyto energie:

Elektrická energie: 3+N+PE AC 400/230V 50Hz

Tepelná energie: 20 kW, 70/50°C

Návrh chladicího režimu není součástí zadání diplomové práce.

Otopná voda bude přiváděná do objektu dálkově ze soustavy CZT pomocí předávací stanice Alfalaval Mini.

## **8.13 Měření a regulace**

Není součástí zadání diplomové práce.

## **8.14 Požární ochrana**

Vzduchotechnické zařízení, příslušenství a potrubní rozvody musí být navrženy v souladu s normou ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Tento návrh a posouzení však není součástí zadání diplomové práce, musí jej zpracovat autorizovaný požární technik.

## **8.15 Montáž**

Při instalaci je třeba dodržovat montážní pokyny výrobců a distributorů všech částí vzduchotechnického systému.

## **8.16      Uvádění do provozu**

Po ukončení instalace vzduchotechnických rozvodů se provede funkční zkouška celého vzduchotechnického systému, při níž se hodnotí výkonové parametry, rychlosti vzduchu v potrubí, teplota přívodního vzduchu a hluk. Poté se provede správné seřízení regulačních elementů. Nakonec se provede komplexní zkouška, kterou se prokáže, zda může být vzduchotechnický systém uveden do plného provozu.

## 9. ZÁVĚR

Výsledkem diplomové práce je projektová dokumentace novostavby administrativní budovy ve stupni pro provádění stavby dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. [3]. Práce obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu a dokumentaci objektu skládající se z technické zprávy stavební části a vzduchotechnického systému, což vyplývá ze zadání diplomové práce. Příloha zahrnuje výpočty, posouzení, vizualizaci objektu a výkresovou dokumentaci.

Celý objekt byl navržen dle současně platné legislativy a normativních požadavků.

Budova byla již od samého počátku navrhována s ohledem na nízkou energetickou náročnost a kvalitní vnitřní prostředí pro práci zaměstnanců. Koncept budovy je z architektonického hlediska jednoduchý, ovšem vnitřní dispoziční uspořádání je řešeno s důrazem na praktičnost.

Neméně důležitou součástí procesu návrhu budovy byl návrh vhodného zdroje tepla pro vodní ohřívač vzduchotechnické jednotky. Kvůli požadovanému teplotnímu spádu 70/50°C jsem musela zcela vyloučit použití tepelného čerpadla, i když by jeho instalace snížila množství primární dodané energie do objektu. Myslím si, že i když je dominantní využití soustavy CZT právě okrskovými výtopnami a teplárnami pro městská sídliště, tak mohou najít uplatnění i ve větších objektech (jako jsou právě administrativní budovy, školy, úřady a další).

Budoucnost energetiky totiž nespátřuji v nákladných tepelných čerpadlech, které mají nízkou životnost, vysokou hlučnost a náročný servis, ale právě v centrálním zásobování teplem z obnovitelných zdrojů (dřevní štěpka, biomasa, bioplyn).

## 10. POUŽITÉ ZDROJE A LITERATURA

### Legislativa:

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb.: *O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006.  
ve znění pozdějších předpisů
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: *O technických požadavcích na stavby*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [3] Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.: *O dokumentaci staveb*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2013.
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb.: *O obecných požadavcích na využívání území*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006.  
ve znění pozdějších předpisů
- [5] Vyhláška č. 398/2009 Sb.: *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [6] Vyhláška 78/2013 Sb.: *O energetické náročnosti budov*. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2013.
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.: *Kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2007.  
ve znění pozdějších předpisů
- [8] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.: *O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2011.

### Normy:

- [9] ČSN 01 3420: *Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004.

- [10] ČSN 73 4130: *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [11] ČSN EN 1996-1-1+A1: *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce*. Praha: Český normalizační institut, 2013.
- [12] ČSN 73 6056: *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [13] ČSN 73 0540-2 Z1: *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [14] ČSN 73 0580-1: *Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [15] ČSN 73 5305: *Administrativní budovy a prostory*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [16] ČSN EN 13 779: *Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [17] ČSN 73 4055: *Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů*. Praha: Český normalizační institut, 1963.
- [18] ČSN 73 0532: *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [19] ČSN 73 4108: *Šatny, umývárny a záchody*. Praha: Český normalizační institut, 2013.
- [20] ČSN 12 7010: *Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2014.

- [21] ČSN EN ISO 10211: *Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Tepelné toky a povrchové teploty – Podrobné výpočty*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [22] ČSN EN ISO 13788: *Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody*. Praha: Český normalizační institut, 2013.

#### **Internetové stránky:**

- [23] *BEST - Dlažba pro tři generace*. [online]. Dostupné z: <http://www.best.info/>
- [24] *Plastová okna*. [online]. Dostupné z: <http://www.decrobzenec.cz>
- [25] *ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace*. [online]. Dostupné z: <http://www.isover.cz>
- [26] *DEKTRADE: stavebniny na Váš dům*. [online]. Dostupné z: <http://dektrade.cz/>
- [27] *Nahlížení do katastru nemovitostí*. [online]. Dostupné z: <http://nahliznidokn.cuzk.cz/>
- [28] *Geovědní a geologické mapy: Radon, radonová mapa ČR a podrobné radonové mapy on-line*. [online]. Dostupné z: <http://www.geologicke-mapy.cz/radon/>
- [29] *Výroba a servis výtahů Liftcomp.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.liftcomp.cz/>
- [30] *Fatrafol: Hydroizolace střechy, hydroizolační fólie, střešní fólie*. [online]. Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/>
- [31] *BASF stavební hmoty Česká republika s. r. o.* [online]. Dostupné z: <http://www.basf-cc.cz/>
- [32] *Vzduchotechnická zařízení, rekuperace tepla: ATREA s.r.o.* [online]. Dostupné z: <http://www.atrea.cz/>



- [33] *ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.: Ventilátory, rekuperace, ventilace.* [online]. Dostupné z: <http://www.elektrodesign.cz>
- [34] *Wikipedie: Syndrom nezdravých budov.* [online]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Syndrom\\_nezdravých\\_budov](https://cs.wikipedia.org/wiki/Syndrom_nezdravých_budov)
- [35] *TZB-info: Vnější kontaktní zateplovací systémy z hlediska požární bezpečnosti staveb (část I).* [online]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/8978-vnejsi-kontakt-ni-zateplovaci-systemy-z-hlediska-pozarni-bezpecnosti-staveb-cast-1>
- [36] *Vyplnto.cz – řešení pro online průzkumy: Ovzduší uvnitř budov. (výsledky průzkumu).* [online]. Dostupné z: <https://www.vyplnto.cz/realizovane-pruzkumy/24599/>
- [37] *Alfa Laval Česká republika: Výměňíkové stanice.* [online]. Dostupné z: <http://local.alfalaval.com/cs-cz/produkty/prenos-tepla/predavaci-stanice/pages/vymenikove-stanice.aspx>
- [38] *AWADUKT Thermo pro rodinné domy.* [online]. Dostupné z: <http://www.rehau.com/cz-cs/stavebnictvi/obnovitelne-energie/zemni-tepelny-vymenik-vzduchu/awadukt-thermo-pro-rodinne-domy>
- [39] *Zemní kolektor – návrh profilu a výpočet výkonu.* [online]. Dostupné z: <http://www.qpro.cz/Zemni-vymnenik-kolektor>
- [40] *TZB-info: Nový experimentální výměňík tepla FSI VUT.* [online]. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-rodinnych-domu/9501-novy-experimentalni-vymenik-tepla-fsi-vut>
- [41] *ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.: HX diagram pro projektanty.* [online]. Dostupné z: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/web/ke-stazeni/hx-diagram-pro-projektanty>

## 11. SEZNAMY

### 11.1. Seznam použitých tabulek

Tab. 1	Skladba obvodové stěny
Tab. 2	Skladba vnitřní stěny tl. 200 mm
Tab. 3	Skladba příčky tl. 100 mm
Tab. 4	Skladba stropu nad 1.NP, corklinoleum
Tab. 5	Skladba stropu nad 1.NP, keramická dlažba
Tab. 6	Skladba ploché střechy
Tab. 7	Skladba podlahy na zemině, corklinoleum
Tab. 8	Skladba podlahy na zemině, keramická dlažba
Tab. 9	Akustické parametry VZT jednotky
Tab. 10	Zhodnocení stavebních detailů na lineární činitel prostupu tepla
Tab. 11	Zhodnocení stavebních detailů na teplotní faktor vnitřního povrchu
Tab. 12	Výsledky výpočtu denního osvětlení
Tab. 13	Výpočet přiváděného a odváděného vzduchu v jednotlivých místnostech
Tab. 14	Výpis distribučních elementů VZT
Tab. 15	Dimenzace přívodního potrubí VZT
Tab. 16	Dimenzace odpadního potrubí VZT
Tab. 17	Součinitele místních odporů
Tab. 18	Dimenzace vedlejších větví přívodního potrubí VZT
Tab. 19	Dimenzace vedlejších větví odpadního potrubí VZT
Tab. 20	Výsledky výpočtu denního osvětlení
Tab. 21	Výpočet bodů úprav vzduchu v h-x-diagramu
Tab. 22	Výpis pozičních čísel vzduchotechniky

## 11.2. Seznam použitých obrázků

Obr. 1	Výsledky výzkumu kvality vnitřního prostředí [34]
Obr. 2	Půdorys schodišťového prostoru
Obr. 3	Řez schodišťovým prostorem
Obr. 4	H-x diagram pro zimní provoz VZT [41]
Obr. 5	Porovnání tepelných vodivostí různých materiálů potrubí [36]
Obr. 6	Propočet zimního provozu ZVT [37]
Obr. 7	Propočet letního provozu ZVT [37]
Obr. 8	Pohled na objekt administrativní budovy od severu
Obr. 9	Pohled na objekt administrativní budovy od západu
Obr. 10	Pohled na objekt administrativní budovy od jihu
Obr. 11	Pohled na objekt administrativní budovy od východu

## 11.3. Seznam použitých vzorců

- (1) Výpočet výšky schodišťového stupně
- (2) Poměr mezi výškou a šířkou schodišťového stupně
- (3) Výpočet šířky schodišťového stupně
- (4) Výpočet sklonu schodišťového ramene
- (5) Minimální podchodná výška
- (6) Minimální průchodná výška
- (7) Výpočet lineárního činitele prostupu tepla styku stěny a podlahy na zemině
- (8) Výpočet rovnoměrnosti denního osvětlení
- (9) Výpočet pracovního rozdílu teplot
- (10) Výpočet teploty přiváděného vzduchu
- (11) Výpočet výstupní teploty z rekuperátoru
- (12) Výpočet výkonu ohříváče
- (13) Výpočet obestavěného prostoru

## 11.4. Seznam příloh

Příloha č. 1	Návrh schodiště
Příloha č. 2	Tepelně-technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy
Příloha č. 3	Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou
Příloha č. 4	Energetický štítek obálky budovy
Příloha č. 5	Výpočet tepelných ztrát po jednotlivých místnostech
Příloha č. 6	Průkaz energetické náročnosti budovy
Příloha č. 7	Simulace dvourozměrných stacionárních teplotních polí
Příloha č. 8	Posouzení denního osvětlení v kancelářích
Příloha č. 9	Návrh vzduchotechniky
Příloha č. 10	Návrh zemního výměníku tepla
Příloha č. 11	Vizualizace objektu
Příloha č. 12	Technické listy a certifikáty
Příloha č. 13	Výpočet tepelné zátěže kritické místnosti v letním období
Příloha č. 14	Výpočet obestavěného prostoru
Příloha č. 15	Výpis pozičních čísel potrubních dílů vzduchotechniky

## 11.5. Seznam výkresové dokumentace

### 11.5.1. Výkresová dokumentace stavební části

Č. výkresu	Název	Měřítko	Formát
1-01	Situace	1:200	A2
1-02	Základy	1:50	A1
1-03	Půdorys 1.NP	1:50	A1
1-04	Půdorys 2.NP	1:50	A1
1-05	Půdorys 3.NP	1:50	A1
1-06	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50	A1
1-07	Svislý řez A-A‘	1:50	A1
1-08	Svislý řez B-B‘	1:50	A1
1-09	Půdorys střechy	1:50	A1
1-10	Pohledy	1:100	A1

### 11.5.2. Výkresová dokumentace vzduchotechniky

Č. výkresu	Název	Měřítko	Formát
2-01	VZT – půdorys 1.NP	1:50	A1
2-02	VZT – půdorys 2.NP	1:50	A1
2-03	VZT – půdorys 3.NP	1:50	A1
2-04	VZT – řez přívodním potrubím	1:50	A1
2-05	VZT – řez odpadním potrubím	1:50	A1
2-06	Schéma zapojení VZT jednotky	1:25	A4
2-07	VZT – zemní výměník tepla	1:50	A1